

Sujet de stage de DEA au LIP6

Placement d'une application sur une architecture de micro-réseaux intégrés sur puce

Descriptif du sujet Les communications entre composants constituent le goulot d'étranglement des systèmes intégrés sur puce, particulièrement pour des applications telles que la télévision haute définition ou les équipements de télécommunication. Pour cette raison, plusieurs topologies de communications sont à l'étude dans notre laboratoire. Le but de ce stage est d'étudier le problème du placement d'une application pour deux topologies particulières du réseau de communications: la grille et un réseau multi-étage.

Une application est représentée par un graphe de Kahn: il s'agit d'un graphe orienté de structure quelconque dont les sommets représentent les processus et les arcs les communications. Chaque processus i possède un poids p_i qui correspond à la durée moyenne d'une itération. Chaque arc $a = (i, j)$ est valué par un coût c_a qui mesure le volume des communications sur cet arc en une itération de chaque processus adjacent.

Cette application doit être exécutée sur un système intégré: chaque processus i doit être placé sur un processeur $u(i)$ de sorte à ce que la somme des poids des processus alloués à chaque processeur soit bornée par une valeur K . Pour tout processeur u , $\sum_{i, u(i)=u} p_i \leq K$.

De plus, les processeurs communiquent en utilisant un réseau de communications. Dans cette étude, deux hypothèses sont envisagées:

- Si le réseau de communications est une grille, la distance entre deux processeurs de coordonnées $u_1 = (x_1, y_1)$ et $u_2 = (x_2, y_2)$ est la distance de Manhattan $d(u_1, u_2) = |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$.
- Si on considère un réseau à deux étages, les processeurs sont partitionnés en module de même taille: pour deux processeurs $u_1 = (x_1, y_1)$ et $u_2 = (x_2, y_2)$ du même module (resp. de deux modules distants), la distance est $d(u_1, u_2) = d_m$ (resp. $d(u_1, u_2) = d_l$) avec $d_m < d_l$.

Le cout de l'ensemble des communications est $\sum_{arcs(i,j)} c_{ij}d(u(i), u(j))$. Le problème consiste à déterminer une allocation des processeurs qui satisfasse les contraintes et qui soit de coût de communications minimum.

Le stage doit démarrer par une étude bibliographique de sorte à faire une synthèse des méthodes proposées sur cette problématique. Par la suite, une

étude de complexité est envisagée. Enfin, une ou plusieurs solutions pratiques doivent être développées et testées expérimentalement.

Conditions du stage Le stage doit se dérouler au LIP6 sous la direction d'Alix Munier-Kordon et Francis Sourd. Une rémunération est possible.